


2000 -08- 14

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

Office use only	
PCT/NO 0 0 / 0 0 2 6 3	
International Filing Date 14 AUG. 2000 (14.08.00)	
 PATENTSTYRET Symol for dot industryrettelse PCT International application	
Name of receiving Office and "PCT International Application"	
Applicant's or agent's file reference (if desired) (12 characters maximum) TØ/iek	

Box No. I TITLE OF INVENTION

Method and system for processing of drilling fluid.

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

AGR Service A/S

N-5363 Ågotnes
Norway
☐ This person is also inventor.

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:

Norway

State (that is, country) of residence:

Norway

This person is applicant for the purposes of:

☐

all designated States

☒

all designated States except the United States of America

☐

the United States of America only

☐

the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Per Espen Edvardsen
Bjørndalsbråtet 132
N-5171 Loddefjord
Norway

This person is:

☐ applicant only☒ applicant and inventor☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

Norway

State (that is, country) of residence:

Norway

This person is applicant for the purposes of:

☐

all designated States

☐

all designated States except the United States of America

☒

the United States of America only

☐

the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒

agent

☐

common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

AS BERGEN PATENTKONTOR
C. Sundtsgt 36
N-5004 Bergen
Norway

Telephone No.

55 21 53 53

Facsimile No.

55 21 53 50

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☒ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AG Antigua and Barbuda | <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input checked="" type="checkbox"/> MA Morocco |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BZ Belize | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> MZ Mozambique |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> DZ Algeria | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia | <input checked="" type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN India | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> ZA South Africa |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input checked="" type="checkbox"/> BT Butan [^] |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |

Check-box reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

☒ **BT** ~~Butan~~ [^]

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

Cancelled
ex-officio
by IB.

Sheet No. 3

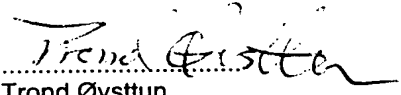
Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: * regional Office	international application: receiving Office
item (1) (20.08.99) 20 AUGUST 1999	19994024	Norway		
item (2)				
item (3)				

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): 1

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY			
Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA / SE		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)	

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING	
This international application contains the following number of sheets: request : 3 description (excluding sequence listing part) : 8 claims : 2 abstract : 1 drawings : 2 sequence listing part of description : Total number of sheets : 16	This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input checked="" type="checkbox"/> other (specify): Official action dated 23.02.00
Figure of the drawings which should accompany the abstract:	Language of filing of the international application: Norwegian

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT	
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request). Bergen, Norway August 11, 2000 AS BERGEN PATENTKONTOR  Trond Øvstun	

For receiving Office use only		2. Drawings: <input checked="" type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:	14 AUG. 2000 (14.08.00)	
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA/SE	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau: 19 SEPTEMBER 2000	19 SEP 2000

2/2

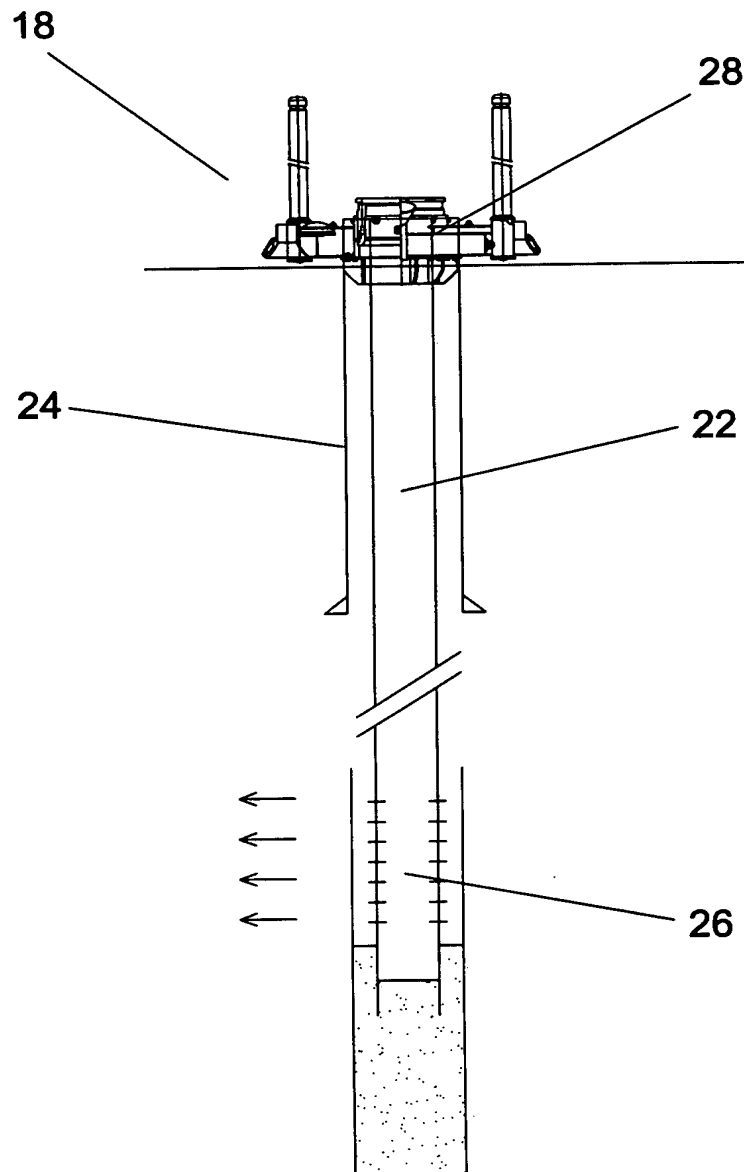


FIG. 2

Fremgangsmåte og system for transport av borefluid.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og et system for transport av borefluid fra et borehull i en undervannsbrønn til en flytende borerigg eller et borefartøy. Spesielt vedrører oppfinnelsen transport av borefluid før utblåsningsventil er montert på borehullet og stigerør er montert mellom borehullet og den flytende boreriggen eller borefartøyet.

10 Dagens krav vedrørende miljøutslipp setter store krav til operatørene i oljebransjen. For eksempel har noen operatører krav om at det ikke skal være utslipp av borefluid under boring. Under boring av en ny oljebrønn i havbunnen, eller boring i en allerede eksisterende brønn, produseres det store mengder borefluid som må behandles. 15 Dette kan være oljebasert borefluid eller vannbasert borefluid, avhengig av om boringen som utføres er topphulls-boring eller boring i oljesonene.

I denne søknaden menes det med borefluid fluider som fremkommer ved boring i et borehull, så som borekaks, bore- 20 slam eller andre borevæsker.

I de senere år er det blitt stadig mer fokusert på de miljøbelastningene oljebransjen fører med seg. Myndighetene har satt stadig strengere krav til miljøhensyn og har 25 strenge regler for utslipp fra offshoreinstallasjoner, da disse kan gi negative effekter på det maritime miljøet. I dag er det i hovedsak strenge restriksjoner med tanke på utslipp av oljebasert boreslam, og utslipp av denne type

slam er nesten stoppet helt opp i den Norske sektoren av Nordsjøen.

I en standard brønn hvor det bores følgende hull uten stigerør (36" - 225m, 26" -1200m) vil det produseres over 5 340m³ med borekaks direkte fra brønnen. I tillegg kommer boreslammet med sin tilblending av forskjellige kjemikalier. SFT innførte totalforbud mot dumping av boreslam og/eller borefluid i den norske sektoren av Nordsjøen i 1993. Dette var starten på det som i dag kalles slurry-10 fikseringsanlegg for å kunne behandle fluidretur til borehull.

I dag har de fleste faste installasjonene slike anlegg, men de brukes kun til injeksjon av oljeholdig avfall. Injeksjonen utføres i et ringrom mellom to forings-15 rør i borehullet, vanligvis foringsrør med en diameter på omtrent 340 mm og 508 mm (13 3/8" og 20"). Dette er basert på en pumpe rate på omtrent 4000 l/min under boring av en ca. 311 mm (12 1/4") seksjon og en ca. 216 mm (8 1/2") seksjon.

20 Vannbasert borefluid slippes rett ut i havet og legger seg på havbunnen, noe som skaper miljøproblemer for det maritime livet både i havet og på sjøbunnen. Utslipp av borefluid kan utføres ved hjelp av en pumpe som er montert på et fundament ved borehullet. Pumpen virker som en avsug-25 ningpumpe for å skape et undertrykk i en tetningsanordning som er ordnet rundt borestrengen i borehullet.

Ulemper med dagens fremgangsmåter er at hvis vannbasert borefluid skal transporteres opp på boreriggen for deretter å injiseres ned i tilsvarende brønn, oppstår det30 flere problemer som det pr. i dag ikke er løsninger på. Det er blant annet at det under topphulls boring ikke finnes marine stigerør, dvs et vertikalt stigerør som transporterer boreslam fra havbunnen og opp til oljeplattformen, og det eksisterer dessuten ikke ringrom for injeksjon av den35 vannbaserte borefluiden.

Det er derfor behov for en fremgangsmåte som kan fjerne utslipp av borefluidretur ved en flytende borerigg eller borefartøy, og som kan anvendes i tilknytning til

allerede eksisterende borehullsapplikasjoner både på havbunnen og på boreriggen. Det er også behov for et system for å utføre fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse.

5 Fordeler med fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse er at det oppnås store besparelser ved å kunne resirkulere borefluidretur. Full borerate opprettholdes i de ulike seksjonene, dvs ca. 311 mm og ca. 216 mm (12 3/4" og 8 1/2") seksjoner. Miljøet spares dessuten for unødvendige utslipp. Det oppnås raskere slurrifisering av borefluidet som fremkommer ved boring, dvs raskere behandling av den pumpbare massen eller slammet som består av et fast stoff oppslemmet i en væske. Lettere krav til slurryen. Det oppstår ingen slitasje på foringsrør, og det er ingen fare for at foringsrøret ødelegges. Borefluid unngås rundt templatene, dvs fundamentet, og sement unngås rundt templatene. Dette gir fri sikt for ROV-operatøren (Remotely Operated Vehicle). Det oppnås også større injeksjonsrate. I tillegg kan borefluidet eventuelt oppbevares for senere å transporteres bort fra den flytende boreriggen.

20 I forbindelse med boring på havbunnen dannes det borefluid rundt boringsmalen (templatene). Det er vanlig å benytte fjernstyrte undervannsfartøyer (ROV - "remote operated vehicle") med kamera for å overvåke og utføre ulike operasjoner, og borefluid/slam i området rundt borehullsmunningen representerer derfor et betydelig siktproblem. Borekaks er fragmenter av bergarter som under boring bringes opp med boreslammet.

25 Formålet med foreliggende oppfinnelse er derfor å frembringe en fremgangsmåte og et system som eliminerer de ovenfornevnte ulemper. Det er også et formål å frembringe en fremgangsmåte og et system ved en flytende borerigg eller et borefartøy for transport av borefluidretur fra et borehull i en undervannsbrønn, omfattende en tetningsanordning ordnet til et brønnhode, en pumpemodul for å transportere borefluid, et behandlingsanlegg, eller et oppbevaringsanlegg, for borefluid og eventuelt en injeksjonspumpe.

Fremgangsmåten ifølge den foreliggende oppfinnelse er kjennetegnet ved at før utblåsningsventil er montert på brønnhodet og før stigerør er montert mellom borehullet og boreriggen eller borefartøyet, transporteres borefluid fra et borehull på havbunnen ved hjelp av en bunnplassert pumpemodul ordnet til en tetningsanordning, via en returledning, til et behandlingsanlegg eller oppbevaringsanlegg på den flytende boreriggen eller borefartøyet.

Systemet ifølge den foreliggende oppfinnelsen er kjennetegnet ved at en bunnplassert pumpemodul som er ordnet til en tetningsanordning er innrettet til å transportere borefluid fra borehullet på havbunnen, via en returledning, til et behandlingsanlegg, eller et oppbevaringsanlegg, på den flytende boreriggen eller borefartøyet.

Foretrukne utførelser av fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse er angitt ved at den bunnplassert pumpemodulen og tetningsanordningen frembringer et utløpsstrykk, avhengig av mudvekt og havdyp, som er stort nok til å transportere borefluid fra borehullet, gjennom returledningen og opp til den flytende boreriggen eller borefartøyet. Borefluidet transportes gjennom returledningen og til en eksisterende ledning (flow-line) på den flytende boreriggen eller borefartøyet for videre transport til behandlingsanlegget eller oppbevaringsanlegget. Etter at borekaksen er behandlet på i og for seg kjent måte på den flytende boreriggen eller borefartøyet, injiseres den behandlede borekaksen ved hjelp av en høytrykkspumpe i et andre borehull frembrakt på havbunnen, eller i et tilpasset ringrom i det første borehullet.

Foretrukne utførelser av systemet er kjennetegnet ved at den bunnplasserte pumpemodulen er ordnet til tetningsanordningen og sammen danner en suge- og sentraliseringsmodul, ordnet ved brønnhodet, og som er innrettet til å frembringe et utløpsstrykk som er stort nok til å løfte borefluid fra borehullet gjennom en returledning og til en eksisterende ledning (flow-line) på den flytende boreriggen eller borefartøyet. Den bunnplasserte pumpemodulen omfatter et antall pumper for å frembringe nødvendig trykk, så som

en sentrifugal og/eller en friksjonspumpe eventuelt koblet i serie, hvor pumpen, eller pumpene, drives av en neddykket elektrisk motor som er tilkoblet pumpen, eller pumpene.

Det skal nå beskrives et utførelseseksempel ifølge foreliggende oppfinnelse under henvisning til de vedlagte figurer. Det må forstås at dette eksemplet ikke er begrensende og at andre og videre modifikasjoner kan utføres innenfor rammen av patentkravene.

Figur 1 viser en prinsippskisse av fremgangsmåten og systemet for transport av borefluid ifølge foreliggende oppfinnelse.

Figur 2 viser et snitt av en injeksjonsbrønn ifølge figur 1.

Til et første borehull 10 som allerede er boret i havbunnen, er det vanlig å anordne en tetningsanordning 12 som vanligvis omtales som en suge- og sentraliseringsmodul (SCM), som figur 1 viser. Denne tetningsanordningen 12 er ordnet på brønnhodet til det første borehullet 10 for blant annet å tette mellom fundamentet ved brønnhodet og en rørstreng opp til boreriggen, og for å danne et undertrykk i borehullet for utsug av borefluid.

Den foreliggende oppfinnelse anvender blant annet et slikt kjent system med en tetningsanordning for fjerning av borefluid fra en borehullsmunning som er kjennetegnet ved at det mellom foringsrørets indre overflate og borestrengens ytre overflate er anordnet et endestykke som danner en avtetning, i hovedsak fluidtett avtetning, mellom foringsrøret og borestrengen, og at det i foringsrøret er anordnet minst en utgangspassasje som står i direkte forbindelse med et ledningssystem, hvorpå en pumpemodul for eksempel kan anordnes. Dette systemet baserer seg på søkers norske patentsøknad nr. 19982394.

En pumpemodul 14 er tilkoblet denne utgangspassasjen eller utløpet på tetningsanordningen 12 for utsug av borefluid/boreslam. Utløpstrykket er avhengig av mud-vekt og vanddyp. For eksempel ved vanddyp på 400m og mudvekt 1.7 vil trykket være omtrent 22 bar. På grunn av undertrykket i brønnhodet 10 frembrakt av tetningsanordningen 12 og pumpe-

modulen 14, frembringes en løftehøyde, inklusiv trykkfall og løftereduksjon p.g.a egenvekt av slurry, tilstrekkelig til å løfte borefluidet opp til en eksisterende ledning på boreriggen, for eksempel en allerede eksisterende "flow line", som er velkjent for en fagmann. Transport av borefluidet fra pumpemodulen 14 til den eksisterende ledningen kan for eksempel utføres i en ca 152 mm (6") eller 203 mm (8") slange/ledning 16 som kobles til den allerede eksisterende ledningen (flow line) på boreriggen. Slangen 16 må være av en type som tåler arbeidstrykket som er nødvendig for å løfte slurryen opp til den flytende boreriggen eller borefartøyet.

Pumpemodulen omfatter en pumpe av kjent type som kan pumpe sjøvann, borevæske og kaks under høyt trykk. På større dyp kan det være aktuelt med en flertrinns løsning, for eksempel to eller flere pumper koblet i serie, for å oppnå det nødvendige trykket. Pumpen anordnes som en modul som kan testes og deretter senkes ned på bunnen klar til bruk etter at slanger er tilkoblet på innløp og utløp. For å redusere vekt og dimensjoner er det nærliggende å benytte en sentrifugal og/eller en friksjonspumpe drevet av en neddykket elektrisk motor som er direkte koblet til pumpen. Strømforsyning kan anordnes i en sammensatt navlestreng (umbilical), som også kan benyttes til å senke pumpen ned på bunnen.

Etter transport av borefluidet til den flytende boreplattformen eller borefartøyet føres borefluidet deretter inn i et behandlingsanlegg, eller alternativt et oppbevaringsanlegg på den flytende boreriggen eller borefartøyet for videre transport til et annet behandlingsanlegg eller oppbevaringsanlegg.

Behandlingsanlegget på den flytende boreriggen eller borefartøyet omfatter for eksempel en risteenhet (shaker), en første lagringstank, en blandetank, en knuseenhet, andre lagringstanker, og en høytrykksinjeksjonspumpe, etc.

I risteenheten utsiles vannbasert boreslam. Ekstra sjøvann utsiles og tilbakeføres til en lagringstank, for blanding av slurry for injeksjon. Når denne metoden

anvendes kan ca 80 til 90 % av det vannbaserte boreslammet resirkuleres. Dette gir svært store kostnadsbesparelser pr. dag under for eksempel topphulls boring. Etter at borefluidet er siktet i ristenheten transporteres det til en tank som omfatter et antall knuseenheter eller knusepumper. Slurryen knuses i knuseenhetene eller knusepumpene til en foretrukket partikkelstørrelse på ca. 10 til 20 μ , eller en annen passende størrelse, hvorpå massen pumpes til en lagringstank før den overføres til en injeksjonsenhet, så som for eksempel en høytrykkspumpe, for injeksjon i et andre borehull 18. Denne injeksjonen kan for eksempel utføres i en 102 mm (4") injeksjonsslange 20 med et arbeidstrykk på mellom ca. 35-150 bar.

Fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse kan også omfatte at en injeksjonsbrønn bores i en avstand fra det første borehullet 10. Et eksempel på en ny injeksjonsbrønn er vist i figur 2 og kan for eksempel være en brønn 18 som bores for setting av et 178 mm (7") foringsrør 22 i en 340 mm (13 3/8") casing 24, med for eksempel en brønn- dybde på ca. 500 til 1500m. Denne brønndybden kan variere avhengig av formasjon som det bores i, og hvordan formasjonen er mottagelig for borefluidet som skal injiseres. Et område 26 til den nedre delen av det indre foringsrøret perforeres for injeksjon av den vannbaserte borefluidet.

Injeksjon av borefluid kan også utføres i det første borehullet (10), i et tilpasset ringrom eventuelt mellom foringsrøret og formasjonen.

Borefluid, som lagres i lagringstanken på boreriggen, injiseres ved hjelp av høytrykkspumpen, og gjennom et brønnhodesystem som anordnes på brønnen. Dette brønnhode-systemet kan være av en type som for eksempel gir en slitasjefri injeksjon og som også øker kapasiteten på injeksjonen.

Ved en alternativ utførelse av foreliggende oppfinnelse kan behandlingsanlegget være ordnet tilstøtende til det første borehullet eller det kan være ordnet tilstøtende til det andre borehullet.

I prinsippet kan behandlingsanlegget være plassert på et vilkårlig sted såfremt borefluidet kan pumpes til behandlingsanlegget og at borefluidet kan injiseres i det andre borehullet. I det første utførelseseksemplet er

5 behandlingsanlegget plassert på boreriggen, på grunn av at allerede eksisterende behandlingsanlegg vanligvis er ordnet der, men behandlingsanlegget for borefluid kan selvfølgelig plasseres et annet sted.

Det er således frembrakt en ny fremgangsmåte og system

10 for transport av borefluid fra et borehull på havbunnen til en flytende borerigg eller et borefartøy som forbedrer miljøet i havet.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for transport av borefluid fra et borehull (10) i en undervannsbrønn til et behandlings-
 5 anlegg, eller et oppbevaringsanlegg, plassert på en flyt-
 ende borerigg eller borefartøy, for behandling eller opp-
 bevaring av borekaks, k a r a k t e r i s e r t v e d
 at før utblåsingsventil monteres på brønnhodet og før
 stigerør monteres mellom borehullet og den flytende bore-
 10 riggen eller borefartøyet, transporteres borefluid fra
 borehullet (10) på havbunnen ved hjelp av en bunnplassert
 pumpemodul (14) ordnet til en tetningsanordning (12), via
 en returledning (16), til behandlingsanlegget eller opp-
 bevaringsanlegget på den flytende boreriggen eller bore-
 15 fartøyet.

2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k -
 t e r i s e r t v e d at den bunnplassert pumpemodulen
 (14) og tetningsanordningen (12) frembringer et utløps-
 20 trykk, avhengig av mudvekt og havdyp, som er stort nok til
 å transportere borefluid fra borehullet (10), gjennom
 returledningen (16) og opp til den flytende boreriggen
 eller borefartøyet.

25 3. Fremgangsmåte i samsvar med krav 2, k a r a k -
 t e r i s e r t v e d at borefluid transportes gjennom
 returledningen (16) og til en eksisterende ledning (flow-
 line) på den flytende boreriggen eller borefartøyet for
 videre transport til behandlingsanlegget eller oppbevar-
 30 ingsanlegget.

4. Fremgangsmåte i samsvar med krav 3, k a r a k -
 t e r i s e r t v e d at etter at borekaksen er
 behandlet på i og for seg kjent måte på den flytende
 35 boreriggen eller borefartøyet, injiseres den behandlede
 borekaksen i et andre borehull (18) frembrakt på havbunnen,
 eller i et tilpasset ringrom i det første borehullet (10).

5. System for transport av borefluid fra et borehull (10) i en undervannsbrønn til en flytende borerigg eller borefartøy, særlig før utblåsingsventil er montert på brønnhodet og før stigerør er montert mellom borehullet og den flytende boreriggen eller borefartøyet, k a r a k -
5 t e r i s e r t v e d at en bunnplassert pumpemodul (14), ordnet til en tetningsanordning (12), er innrettet til å transportere borefluid fra borehullet (10) på havbunnen, via en returledning (16), til et behandlingsanlegg, 10 eller et oppbevaringsanlegg, på den flytende boreriggen eller borefartøyet.

6. System i samsvar med krav 5, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den bunnplasserte pumpemodulen (14) og 15 tetningsanordningen (12) sammen danner en suge- og sentraliseringsmodul, ordnet ved brønnhodet, og som er innrettet til å frembringe et utløpstrykk som er stort nok til å løfte borefluid fra borehullet (10) gjennom en returledning (16) og til en eksisterende ledning (flow-line) på 20 den flytende boreriggen eller borefartøyet.

7. System i samsvar med krav 6, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at den bunnplasserte pumpemodulen (14) omfatter et antall pumper for å frembringe nødvendig trykk, 25 så som en sentrifugal og/eller friksjonspumpe koblet i serie, hvor pumpen, eller pumpene, drives av en neddykket elektrisk motor som er tilkoblet pumpen, eller pumpene.

S A M M E N D R A G

Det omtales en fremgangsmåte og et system for transport av borefluid fra et borehull (10) i en under-
5 vannsbrønn til en flytende borerigg eller borefartøy, omfattende en tetningsanordning (12) ordnet til et brønnhode, en pumpemodul (14) for å transportere borefluid, et behandlingsanlegg for behandling av borefluid, eller et oppbevaringsanlegg. Før utblåsingsventil er montert på
10 brønnhodet og før stigerør er montert mellom borehullet og den flytende boreriggen eller borefartøyet, transporterer den bunnplasserte pumpemodulen (14) borefluid fra borehullet (10) på havbunnen til den flytende boreriggen eller borefartøyet.